

DERWENT- 1999-485082**ACC-NO:****DERWENT- 200051****WEEK:*****COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD***

TITLE: Double side flexible circuit board for note book personal computer - has outer copper lamination film and outer cover film layers formed with larger thickness, so that outer copper lamination layer lies on neutral plane of flexible printed circuit board

PATENT-ASSIGNEE: NEC CORP[NIDE]**PRIORITY-DATA: 1998JP-0001403 (January 7, 1998)****PATENT-FAMILY:**

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 3093709 B2	October 3, 2000	N/A	005	H05K 001/02H05K 001/02
JP 11204898 A	July 30, 1999	N/A	006	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 3093709B2	N/A	1998JP-0001403	January 7, 1998
JP 3093709B2	Previous Publ.	JP 11204898	N/A
JP 11204898A	N/A	1998JP-0001403	January 7, 1998

INT-CL (IPC): H05K001/02, H05K003/28 , H05K003/46**ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11204898A****BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - An exterior copper lamination layer (2) is formed at the neutral plane of the flexible circuit board, so that the bending stress is eliminated. To form this, the total thickness of outer copper lamination layer and outer cover film layer (1) are formed larger than the total thickness of base film layer (3), inner copper lamination layer (4) and inner cover film layer (5).

USE - The double side flexible circuit board is used for note book personal computer.

ADVANTAGE - Prevents bending stress acting on copper lamination layer and thereby prevents destruction. Improves durability of flexible printed circuit board.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the sectional view of flexible printed circuit board. (1) Outer cover film layer; (2) Exterior copper lamination layer;

(3) Base film layer; (4) Inner copper lamination layer; (5) Inner cover film layer.

CHOSEN- Dwg.2/8

DRAWING:

TITLE- DOUBLE SIDE FLEXIBLE CIRCUIT BOARD NOTE BOOK PERSON
TERMS: COMPUTER OUTER COPPER LAMINATE FILM OUTER COVER FILM
LAYER FORMING LARGER THICK SO OUTER COPPER LAMINATE
LAYER LIE NEUTRAL PLANE FLEXIBLE PRINT CIRCUIT BOARD

DERWENT-CLASS: V04

EPI-CODES: V04-Q05; V04-R03E; V04-R05A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-362111

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-204898

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 5 K 1/02
3/28
3/46

H 0 5 K 1/02
3/28
3/46

D
B
C

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-1403

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月7日

(71) 出願人 000190541

新潟日本電気株式会社

新潟県柏崎市大字安田7546番地

(72) 発明者 多賀 隆志

新潟県柏崎市大字安田7546番地 新潟日本
電気株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 両面フレキシブル配線基板

(57) 【要約】

【課題】 屈曲運動を必要とする両面FPCにおいて金属疲労を起こし難くする。

【解決手段】 両面FPCを屈曲運動させた時に生ずる引っ張り応力および圧縮応力の中立面9が断線させたくない外側銅箔層2に来る様に、ベースフィルム層3、内側の銅箔層4、内側カバレイフィルム層5を薄くし、外側銅箔層2、外側カバレイフィルム層1を厚くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 曲げに対する応力が生じない中立面を一方の銅箔層である断線防止銅箔層に位置させたか近づけたかを特徴とする両面フレキシブル配線基板。

【請求項2】 ベースフィルム層の一方の面に断線防止銅箔層を他方の面に銅箔層を張り付け、前記断線防止銅箔層および前記銅箔層それぞれの外表面にカバーレイフィルム層を張り付けた両面フレキシブル配線基板において、前記ベースフィルム層の一方の面の側のカバーレイフィルム層の厚さを前記ベースフィルム層、前記銅箔層および前記ベースフィルム層の他方の面の側の前記カバーレイフィルム層の厚さの合計と等しいかこれよりも大きくしたことを特徴とする両面フレキシブル配線基板。

【請求項3】 ベースフィルム層の一方の面に断線防止銅箔層を他方の面に銅箔層を張り付け、前記断線防止銅箔層および前記銅箔層それぞれの外表面にカバーレイフィルム層を張り付けた両面フレキシブル配線基板において、前記ベースフィルム層の一方の面の側のカバーレイフィルム層の厚さを前記ベースフィルム層の他方の面の側の前記カバーレイフィルム層の厚さよりも大きくしたことを特徴とする両面フレキシブル配線基板。

【請求項4】 ベースフィルム層の一方の面に断線防止銅箔層を他方の面に銅箔層を張り付け、前記断線防止銅箔層および前記銅箔層それぞれの外表面にカバーレイフィルム層を張り付けた両面フレキシブル配線基板において、前記断線防止銅箔層の厚さ前記銅箔層の厚さよりも大きくしたことを特徴とする両面フレキシブル配線基板。

【請求項5】 ベースフィルム層の一方の面に断線防止銅箔層を張り付け、さらにこの断線防止銅箔層の上に2枚の同一厚さの第1のカバーレイフィルムを張り付け、前記ベースフィルムの他方の面に銅箔層を張り付け、さらにこの銅箔層の上に前記第1のカバーレイフィルムと同じ厚さの1枚の第2のカバーレイフィルムを張り付けたことを特徴とする両面フレキシブル配線基板。

【請求項6】 前記ベースフィルムの前記一方の側を外側にする屈曲を繰り返して受けることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の両面フレキシブル配線基板。

【請求項7】 前記断線防止銅箔層は、広い幅の銅箔からなることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の両面フレキシブル配線基板。

【請求項8】 本体上に軸支され前記本体を開閉する蓋と前記本体とを請求項1～7のいずれかに記載の両面フレキシブル配線基板で電気的に接続したことを特徴とする装置。

【請求項9】 本体上に軸支され前記本体を開閉する表示パネルとを請求項1～7のいずれかに記載の両面フレキシブル配線基板で電気的に接続したことを特徴とするノート型の情報処理装置。

【請求項10】 両面フレキシブル配線基板を繰り返して屈曲させる使用方法において、前記断線防止銅箔層が外側となるように請求項1～5、7のいずれかに記載の両面フレキシブル配線基板を屈曲させることを特徴とする両面フレキシブル配線基板の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、両面フレキシブル配線基板(FPC)に関し、特に屈曲動作を行うFPCに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ノート型パソコンにおいて、小型軽量薄型化が進み装置内部のレイアウト構成の要求により、キーコンポーネント同士の接続部やハーネスケーブル接続の代替としてフレキシブル配線基板を使用する様になって来た。

【0003】図8は、キーボード(図示略)が設けられるパソコン本体12にLCDパネル10が開閉するように取り付けられたノート型パソコンの斜視図である。LCDパネル10は、パソコン本体12上の軸13を中心回転自在に取り付けられ、FPC11がLCDパネル10とパソコン本体12とを電気的に接続している。FPC11は、軸13と同軸に配置され円筒状に巻かれた部分と、この円筒状部分の一端の延長部分で2分割された一方がLCDパネル10に接続され、他方がパソコン本体12に接続された部分からなり、FPC11のこの延長部分の円筒状部分に近いところは、弾性によりLCDパネル10が開閉されたときは、円筒状部分に巻き込まれ、LCDパネル10が開けられた時は、円筒状部分から解き出されるようになっていて、FPC11は、特に円筒状部分に近い延長部分は、交互に屈曲状態と平面に伸ばした状態となる屈曲動作を繰り返すこととなる。

【0004】図6は、従来の両面FPCの断面図で、厚さaのベースフィルム層23の両面に銅箔層22、24を設け、銅箔層22、24それぞれの外表面をカバーレイフィルム層21、25で覆っている。図7は、図6に示す両面FPCをカバーレイフィルム層25の側を内側にして屈曲させた状態を示す断面図である。銅箔層22と24とは同じ厚さbで、カバーレイフィルム層21と25とも同じ厚さcであるので、両面FPCの曲げ応力での中立面29は、ベースフィルム層23の中心で、両面FPCを図7のように屈曲させると外側の銅箔層22に引っ張り応力が生じ、この屈曲を繰り返すと銅箔層22に金属疲労による断線8が生じることになる。

【0005】従来、このように屈曲する部分に両面FPCを使用する際は、断線を防ぐために、両面の銅箔層およびカバーレイフィルム層を薄くし、両面FPCの柔軟性をできるだけ高めていた。

【0006】また、電解メッキ銅は硬くて金属疲労し易いので、銅箔層を圧延銅箔に電解メッキを施さず、電解

メッキ銅よりも柔らかく伸縮性のある圧延銅箔のみで構成したり、特開昭64-45190号公報に記載された「フレキシブル両面配線板」のように屈曲する部分のみはベースフィルムの片面のみに銅箔回路を設けた片面構造とするFPCを用いるようにしていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、柔軟性を高め、銅箔層を圧延銅箔のみで構成しても両面FPCでは、屈曲運動を繰返すうちに金属疲労断線を起こし易いと言う事である。

【0008】その理由は、図6に示す様に従来の両面FPCでは、ベースフィルム層3を中心に外側（FPCの屈曲の外側、内側を単に外側、内側と言う。以下同じ）銅箔層22と内側銅箔層24とが同じ厚さbで、外側カバーレイフィルム層21と内側カバーレイフィルム層25とが同じ厚さcである層構造となっている為、両面FPCが屈曲されると、引っ張り応力も圧縮応力も受けず応力がゼロであるベースフィルム23を中心に外側カバーレイフィルム層21に向かうに従い引っ張り応力が大きくなり、内側カバーレイフィルム層25に向かうに従い圧縮応力が大きくなる為、外側銅箔層22は、信号パターンである場合は屈曲運動を繰返す程、繰返し引っ張り応力の影響を受けて金属疲労断線を起こし易くなる。

【0009】第2の問題点は、両面FPCの屈曲部分を片面構造にしたものでは、電気的なノイズに弱いという事である。

【0010】その理由は、片面構造ではパターン層のみとなり、層の全面の接地導体を設けることができず、信号の帰路が十分に確保できなくなり、FPCよりノイズが放射されてしまう為である。

【0011】第3の問題点は、両面FPCの屈曲部分を片面構造としたものでは、製造上、電解メッキは避けられないという事である。

【0012】本発明の目的は、屈曲部配線の断線を防止できて信頼性が高く、ノイズに強い両面FPC提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の両面FPCは、曲げに対する応力が生じない中立面（図1の3）を一方の銅箔層（図1の2、4）である断線防止銅箔層（図1の2）に位置させたか近づけたかを特徴とする。

【0014】本発明の両面FPCは、ベースフィルム層（図1の3）の一方の面に断線防止銅箔層（図1の2）を他方の面に銅箔層（図1の4）を張り付け、前記断線防止銅箔層および前記銅箔層それぞれの外表面にカバーレイフィルム層（図1の1、5）を張り付けた両面フレキシブル配線基板において、前記ベースフィルム層の一方の面の側のカバーレイフィルム層（図1の1）の厚さを前記ベースフィルム層、前記銅箔層および前記ベース

フィルム層の他方の面の側の前記カバーレイフィルム層（図1の5）の厚さの合計と等しいかこれよりも大きくしたことを特徴とする。

【0015】本発明の両面FPCは、ベースフィルム層（図1の3）の一方の面に断線防止銅箔層（図1の2）を他方の面に銅箔層（図1の4）を張り付け、前記断線防止銅箔層および前記銅箔層それぞれの外表面にカバーレイフィルム層（図1の1、5）を張り付けた両面フレキシブル配線基板において、前記ベースフィルム層の一方の面の側のカバーレイフィルム層（図1の1）の厚さを前記ベースフィルム層の他方の面の側の前記カバーレイフィルム層（図1の5）の厚さよりも大きくしたことを特徴とする。

【0016】本発明の両面FPCは、ベースフィルム層（図1の3）の一方の面に断線防止銅箔層（図1の2）を他方の面に銅箔層（図1の4）を張り付け、前記断線防止銅箔層および前記銅箔層それぞれの外表面にカバーレイフィルム層（図1の1、5）を張り付けた両面フレキシブル配線基板において、前記断線防止銅箔層の厚さ前記銅箔層の厚さよりも大きくしたことを特徴とする。

【0017】本発明の両面FPCは、ベースフィルム層（図3の23）の一方の面に断線防止銅箔層（図3の22）を張り付け、さらにこの断線防止銅箔層の上に2枚の同一厚さの第1のカバーレイフィルム（図3の21、31）を張り付け、前記ベースフィルムの他方の面に銅箔層（図3の24）を張り付け、さらにこの銅箔層の上に前記第1のカバーレイフィルムと同じ厚さの第2のカバーレイフィルム（図1の25）を張り付けたことを特徴とする。

【0018】上述の両面FPCは、前記ベースフィルムの前記一方の側を外側にする屈曲を繰返して受けるようにしてもよいし、前記断線防止銅箔層が広い幅の銅箔からなるようにしてもよい。

【0019】本発明の装置は、本体（図8の12）上に軸支され前記本体を開閉する蓋（図8の10）と前記本体とを上述の両面FPC（図8の11）で電気的に接続したことを特徴とし、例えば、本体（図8の12）上に軸支され前記本体を開閉する表示パネル（図8の10）とを上述の両面FPC（図8の11）で電気的に接続したノート型の情報処理装置が挙げられる。

【0020】本発明は、両面フレキシブル配線基板を繰返して屈曲させる使用方法において、前記断線防止銅箔層が外側となるように上述の両面FPCを屈曲させることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0022】図1は、本発明の第1の実施の形態の両面FPCの断面図である。この両面FPCは、ベースフィルム層3の両面に外側、内側の銅箔層2、4を設け、さ

らにこれらに重ねて外側、内側のカバーレイフィルム層1、5を設けている。

【0023】ベースフィルム層3の厚さをA、外側銅箔層2の厚さをB、内側銅箔層4の厚さをC、外側カバーレイフィルム層1の厚さをD、内側カバーレイフィルム層5の厚さをEとすると、両面FPCを屈曲運動させた時、曲げ応力が生じない中立面が外側銅箔層2に来る様に、層の厚さを $A+C+E=D$ とすることが理想的であるが、業者が製造し取り扱うベースフィルム、銅箔、カバーフィルムの規格から、実際にはベースフィルム層3、銅箔層2、4、カバーレイフィルム層1、5の厚さのバリエーション、すなわち種類は決まっている為、 $A+C+E=D$ とすることは、困難であることがあるため、 $A+C+E=D$ または $A+C+E<D$ とする。なお、ここでは簡単にするためにベースフィルム層3、銅箔層2、4およびカバーレイフィルム層1、5の弾性係数は、同じとしている。

【0024】図1に示す両面FPCを図2の様に屈曲させると、外側銅箔層2は伸縮運動をしない中立層となるか、圧縮のみを受けて引っ張りを受けない層となり、屈曲運動を繰り返しても金属疲労により断線することはない。

【0025】なお、内側銅箔層4は、応力を生じるが、圧縮のみを受けることとなるので断線することはない。

【0026】外側カバーレイフィルム層1を内側カバーレイフィルム層5よりも厚くして $E<D$ とした場合は、外側銅箔層には必ず伸縮あるいは引っ張りを受けることがないとは言えないが、図3に示す従来の両面FPCよりは、引っ張り応力が小さくなり、外側銅箔層2の断線を少なくすることができる。

【0027】また、外側銅箔層2を内側銅箔層4よりも厚くして $C<B$ とした場合（内側銅箔層4に通常の厚さの銅箔を用い外側銅箔層2に通常のより厚い銅箔を用いた場合や外側銅箔層2に通常の厚さの銅箔を用い内側銅箔層4に通常の厚さのよりも薄い銅箔を用いた場合等）も、同様に外側銅箔層2の断線を少なくすることができる。

【0028】図3は、本発明の第2の実施の形態の両面FPCの断面図である。この実施の形態の両面FPCは、外側にカバーレイフィルムを2重に貼り付けてる。

【0029】図3を参照して具体的に説明すると、図6の従来の両面FPCの外側カバーレイフィルム層21に同じ厚さの外側カバーレイフィルム層31を貼り付ける。これにより、図4に示すように断線させたくない外側銅箔層22に引っ張りおよび圧縮応力が生じない中立面を近づけ、外側銅箔層22に生じる応力が小さくなり、外側銅箔層22が金属疲労断線を起こしにくくなる。しかも、この両面FPCは、従来のものに用いていたものと同じ標準のカバーレイフィルム、銅箔、ベースフィルムを用いて層構成することができ、少ない種類の

厚さのカバーレイフィルム等の材料で構成することができる。

【0030】なお、上述の実施例では、銅箔層2を外側とする片側の屈曲のみを受ける場合について説明したが、銅箔層4が接地層や電源層等であって、全面が銅箔である場合や幅の広い銅箔であって多少の応力を受けても簡単には断線しなければ、銅箔層2を外側にしたり銅箔層4を外側にしたりする両側の屈曲を受ける場合でも、本発明は適用できる。この場合は、銅箔層4は引っ張り応力を受けるが強度が十分なので断線せず、銅箔層2は細い信号線であって小さい強度であっても上述のように大きな引っ張り応力を受けることがないので断線しない。

【0031】本発明は、図8に示すノート型パソコンのFPC11に限らず、ノート型ワードプロセッサその他の様々な装置の内部接続用FPCにも適用できるのは言うまでもない。

【0032】

【実施例】次に、本発明の第1の実施の形態の一実施例について、詳細に説明する。

【0033】図1を参照して説明すると本実施例では、ベースフィルム層3、外側カバーレイフィルム層1および内側カバーレイフィルム層5の材質をポリイミドとし、ベースフィルム層3の厚さAを $12.5\mu\text{m}$ 、内側銅箔層4の厚さCを $18\mu\text{m}$ 、内側カバーレイフィルム層5の厚さEを $12.5\mu\text{m}$ と薄くし、外側カバーレイフィルム層1の厚さDを $50\mu\text{m}$ 、外側銅箔層2の厚さBを $35\mu\text{m}$ と厚くする事で、図7の様に従来の両面FPCではベースフィルム層3にあった中立面29を外側銅箔層2内の中立面9へ移動させる。従って、外側銅箔層2は両面FPCを屈曲運動させた時に中立面およびその近傍の歪みの少ない層となる。

【0034】本実施例の両面FPCと比較のために図6に示した従来の両面FPCとを図8の様なノート型パソコンのFPC11として用い、LCDパネル10の開閉運動試験を行った結果、図5に示す様に従来の両面FPCは、5000回で断線していたが、本実施例の両面FPCは、30000回の開閉を行っても金属疲労による断線は起きなかった。

【0035】次に、本発明の第2の実施の形態の実施例について、詳細に説明する。

【0036】図3を参照して説明すると本実施例では、ベースフィルム層23の厚さaを $25\mu\text{m}$ 、外側銅箔層22と内側銅箔層24の厚さbを $18\mu\text{m}$ 、外側カバーレイフィルム層21と内側カバーレイフィルム層25の厚さcを $25\mu\text{m}$ と標準のFPC層構成と同一寸法として、外側カバーレイフィルム層21の更に外側に厚さ $25\mu\text{m}$ の外側カバーレイフィルム層31を貼り付ける。

【0037】

【発明の効果】第1の効果は、屈曲を受ける両面FPC

の一方の銅箔層である断線防止銅箔層の断線が防止できることである。

【0038】その理由は、両面FPCの曲げに対する中立面を断線防止銅箔層に位置させるか近づけて、断線防止銅箔層に生じる応力を小さくしたからである。従って断線防止銅箔層ではない他方の銅箔層を屈曲の内側にしてこの内側の銅箔層に引っ張り応力が生じないようにする等により、両面の銅箔層が断線しないようにでき、両面FPCの寿命を長くすることができる。

【0039】第2の効果は、ノイズに強いという事である。

【0040】その理由は、屈曲する部分にも両面に銅箔層を設けることができるために、一方の断線防止銅箔層を信号配線用のパターン層とし、他方の銅箔層を接地層等にする事により、全信号の帰路を十分確保できノイズを放射することがない為である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の両面FPCの断面図である。

【図2】図1に示す両面FPCの屈曲したときの断面図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態の両面FPCの断面図である。

【図4】図3に示す両面FPCの屈曲したときの断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態の実施例の両面FPC

Cをノート型パソコンに用いて行った寿命試験の結果を示す図である。

【図6】従来の両面FPCの断面図である。

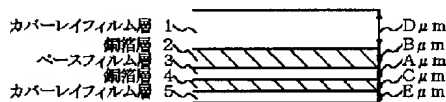
【図7】図6に示す両面FPCの屈曲したときの断面図である。

【図8】本体12とLCDパネル10との電気的な接続にFPC11を用いたノート型パソコンの斜視図である。

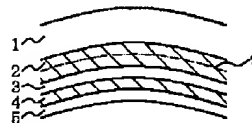
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | カバーレイフィルム層 |
| 2 | 銅箔層 |
| 3 | ベースフィルム層 |
| 4 | 銅箔層 |
| 5 | カバーレイフィルム層 |
| 8 | 断線 |
| 9 | 中立面 |
| 10 | LCDパネル |
| 11 | FPC |
| 12 | 本体 |
| 21 | カバーレイフィルム層 |
| 22 | 銅箔層 |
| 23 | ベースフィルム層 |
| 24 | 銅箔層 |
| 25 | カバーレイフィルム層 |

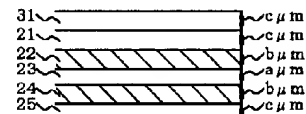
【図1】



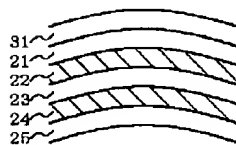
【図2】



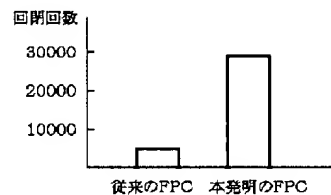
【図3】



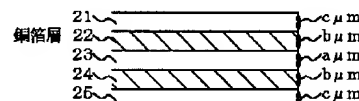
【図4】



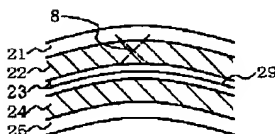
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

